

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-237256

(43)公開日 平成9年(1997)9月9日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/16	3 8 0		G 0 6 F 15/16	3 8 0 D
	4 3 0			4 3 0 B
9/46	3 6 0		9/46	3 6 0 F

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-43519

(22)出願日 平成8年(1996)2月29日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 松本 聡

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 青山 和弘

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 宮沢 稔

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

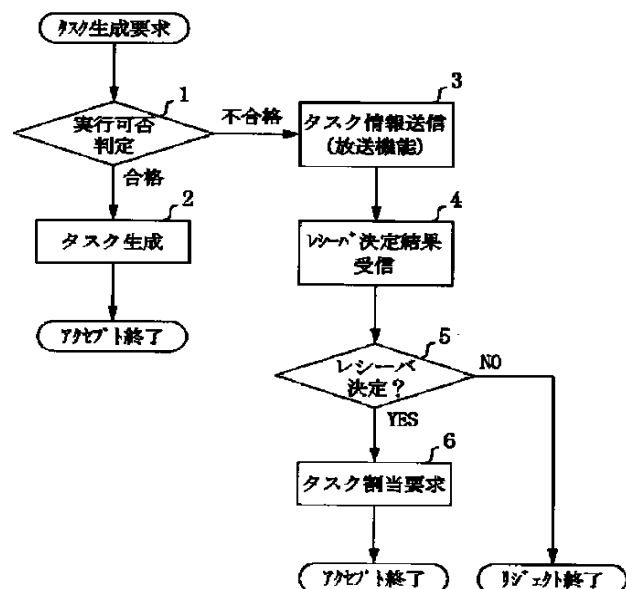
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 並列計算機における動的負荷分散方法

(57)【要約】

【課題】 リアルタイムな並列計算機において、各プロセッサで発生した全てのタスクを定められたフレームタイム内で処理するような動的負荷分散を可能にする。

【解決手段】 システム内のあるプロセッサで新規タスク生成要求が発生した場合、該プロセッサ内で要求タスクを処理可能であるかを先に判定し、処理不可能であると判定したときに初めて他のプロセッサにタスク割当を依頼するようなネットワーク内での動的負荷分散が行われる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 同等の機能を有する複数のプロセッサを持ち、各プロセッサが他の全プロセッサへ放送する機能を備え、各プロセッサ内のタスクは定められたフレームタイム内で処理しなければならない、フレームタイムの開始時に該フレームタイムにおいて処理すべき仕事を判定し、該判定結果に基づいてタスクのスケジューリングを行うようなリアルタイムな並列計算機において、あるプロセッサにおける該タスクスケジューリングの結果、タスク生成要求が生じたとき、該プロセッサは該タスクスケジューリングの結果得られるフレームタイム終了までのタスク割当のタイムスケジュールやメモリ使用状況等の負荷情報と、該タスクの所要メモリ量や所要処理時間等に関するタスク情報を基に該タスクの実行可否判定を行い、その結果現在時刻からフレームタイム終了時刻までの時間より該タスクの所要処理時間の方が長かったり、現在時刻からフレームタイム終了時刻までに既に他のタスクが割り当てられている等の理由で該タスクの処理実行が不可能であるとなった場合、該プロセッサは該タスクのセンダとなり、該放送機能を用いて全プロセッサへ該タスク情報を送信し、各プロセッサは受信した該タスク情報と、自身のタスクスケジューリングの結果得られた負荷情報を基に自身において該タスクの実行が可能であるかどうか、すなわちレシーバとしての資格があるかどうかの判定を行い、資格判定の結果、有資格者と判定した場合は、全ての有資格者となったプロセッサ同士で資格判定結果をマルチキャストすることにより、有資格者のプロセッサは受信した資格判定結果を基にレシーバを決定し、レシーバとなったプロセッサがセンダに決定結果の報告を行い、センダは決定結果受信後にレシーバに該タスク処理を依頼することを特徴とする並列計算機における動的負荷分散方法。

**【請求項2】** レシーバ決定後にタスク割当要求をレシーバに送信した際に、ネットワークにおいて遅延が発生した等の理由でレシーバがタスク割当要求を受信するのが遅れたため、その間にレシーバが他のプロセッサからの他のタスクの割当要求を受け付けてしまった等の理由で、レシーバが該タスク生成要求を受諾できなくなってしまった場合に、レシーバが他の有資格者の中から新たにレシーバを決定して、該タスク処理を再依頼しセンダに決定結果を報知することを特徴とする請求項1記載の並列計算機における動的負荷分散方法。

**【請求項3】** レシーバ候補が資格判定の結果、有資格者と判定した場合は、有資格者自身が生成要求タスクのために必要なメモリやフレームタイム内での処理時間等のリソースを確保しておくことによって、実際に生成要求を受信した際に確実に該タスクの生成・実行を可能にすることを特徴とする請求項1記載の並列計算機における動的負荷分散方法。

**【請求項4】** レシーバ決定後、センダがレシーバにタ

スク処理依頼を行い受諾可能である場合、レシーバは他の有資格者に対して予約を解除することを特徴とする請求項3記載の並列計算機における動的負荷分散方法。

**【請求項5】** レシーバ決定後にタスク割当要求をレシーバに送信した際に、ネットワークにおいて遅延が発生した等の理由でレシーバがタスク割当要求を受信するのが遅れたため、その間にレシーバが他のプロセッサからの他のタスクの割当要求を受け付けてしまった等の理由で、レシーバが該タスク生成要求を受諾できなくなってしまった場合に、各レシーバ候補は再度自身の負荷判定を行い、資格判定の結果、有資格者と判定した場合は、全ての有資格者となったプロセッサ同士で資格判定結果をマルチキャストすることにより、有資格者のプロセッサは受信した資格判定結果を基にレシーバを決定し、レシーバとなったプロセッサが決定結果をセンダに送信することを特徴とする請求項1記載の並列計算機における動的負荷分散方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、リアルタイムな並列計算機において、各プロセッサで発生した全てのタスクを定められたフレームタイム内で処理することが可能になるような動的負荷分散を行う方法に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図9は従来の並列計算機装置を示すもので、複数のプロセッサ102～1mnがネットワーク101によって接続されている。システム内の全てのプロセッサが効率良く稼働するために、逐次発生するタスクをこれらのプロセッサに順次割り当てて分散処理を行う。各プロセッサは割り当てられたタスクの処理時間から負荷情報を生成する。

**【0003】** 従来、このような並列計算機装置では各プロセッサは自身の負荷が重い状態で新たにタスクの生産要求が生じた場合、他のプロセッサの負荷情報を調べることによって最も負荷の軽いプロセッサを探して、該プロセッサに対して該タスクの割当を依頼するか、あるいは重い負荷のプロセッサが他のプロセッサを無作為に選び、選んだ該プロセッサの負荷情報を調べて自分より負荷が軽いかどうか判断し、相手プロセッサの方が負荷が軽かった場合に、該プロセッサに対して該タスクの割当を依頼する等して、全てのプロセッサの負荷を平均化してシステム全体の効率を上げようとしていた。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** 上記のような従来の並列計算機装置においては、負荷の重いプロセッサがタスク割当を依頼するために最も負荷の軽いプロセッサを探すに当たり、相手のプロセッサの負荷情報を逐次調べて行かねばならないので場合によっては多くの時間を要することになり、無作為に相手を選ぶ方法では選定したプ

ロセッサの負荷が自分の負荷より重く、そのために再度選定を重ねるなどで多くの時間を要したり、また相手のプロセッサの負荷が自分より軽くても余り差が無く、該タスクの割当に要した処理時間の方が多くて意味のない負荷分散を行ったりする場合があります、結果として動的負荷分散を行うための負荷が大きくなり、本来のアプリケーションタスクの処理効率が低下してしまうという課題があった。

【0005】本発明はかかる課題を解決するためになされたものであり、各プロセッサが定められたフレームタイム内に割り当てられたタスクを処理しなければならないようなリアルタイムマルチプロセッサシステムにおいて、システム内のあるプロセッサで新規生成要求タスクが発生した場合に、該プロセッサ内で要求タスクを処理可能であるかを先に判定し、処理不可能であると判明した場合にのみ該プロセッサはセンダとなり他のプロセッサにタスク割当を依頼すべく動的負荷分散を行う。これにより、常時負荷分散を試みなくて良いので不必要にプロセッサの負荷量が増加することを防ぐ。また、センダからタスク割当を依頼された各プロセッサにおいてそれぞれ該タスクの実行可否判定を行うことにより、センダ自身が自分以外のプロセッサの実行可否判定を行う必要が無く、結果としてセンダのレシーバ決定に要する負荷量を減らすことが出来る。以上により、システム全体として動的負荷分散に要する負荷量を減らし、処理効率の向上を目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明によるリアルタイムな並列計算機における動的負荷分散方法は、あるプロセッサにタスク生成要求が生じたとき、該プロセッサでの実行可否判定を行う手段と、判定の結果該タスクの処理実行が不可能であるとなった場合、該プロセッサがセンダとなり他プロセッサに生成要求タスク情報を放送する手段と、該タスク情報を受信した各レシーバ候補が該タスク情報を基にレシーバとしての資格があるかどうかを判定する手段と、資格判定の結果、有資格者となったプロセッサ同士で資格判定結果をマルチキャストする手段と、レシーバ有資格者が受信した資格判定結果を基にレシーバを決定する手段と、レシーバとなったプロセッサが決定結果をセンダに送信する手段と、センダが決定したレシーバにタスク生成要求を送信し、タスク生成を依頼する手段を備えることにより達成される。

【0007】また、第2の発明によるリアルタイムな並列計算機の動的負荷分散方法は、さらにレシーバがタスク生成要求を受諾できない場合、レシーバが他の有資格者の中から新たにレシーバを決定し、該タスク処理を再依頼しセンダに決定結果を報告する手段を備えることにより達成される。

【0008】また、第3の発明によるリアルタイムな並列計算機の動的負荷分散方法は、さらにレシーバ候補の

資格判定により有資格者となったプロセッサが、生成要求タスクのために必要なリソースを確保するため予約を行う手段を備えることにより達成される。

【0009】また、第4の発明によるリアルタイムな並列計算機の動的負荷分散方法は、さらにセンダからのタスク処理依頼を受諾可能であるレシーバが、他の有資格者に対して予約の解除を行う手段を備えることにより達成される。

【0010】また、第5の発明によるリアルタイムな並列計算機の動的負荷分散方法は、さらにレシーバがタスク生成要求を受諾できない場合、時間の許す範囲内で全ての処理を繰り返す行手段を備えることにより達成される。

【0011】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1, 2はこの発明の実施の形態1を示す処理フロー図である。図1はあるプロセッサにタスク生成要求が生じた場合の処理フロー図、図2はセンダにレシーバ候補として選定され、該タスクに関する情報を送信されたプロセッサの処理フロー図である。図1において、あるプロセッサにおいてタスク生成要求が生じた場合、該プロセッサはタスクスケジューリングの結果得られるフレームタイム終了までのタスク割当のタイムスケジュールやメモリ使用状況等の負荷情報と、該タスクの所要メモリ量や所要処理時間等に関するタスク情報を基に該タスクの実行可否判定1を行う。現在時刻からフレームタイム終了時刻までの時間より該タスクの所要処理時間の方が長かったり、現在時刻からフレームタイム終了時刻までに既に他のタスクが割り当てられているため該タスクの処理を行う余裕がない場合は実行不可能と判定され、そうでなければ実行可能と判定とされる。実行可能と判定された場合には該プロセッサにおいてタスク生成2を行い、実行を開始する。実行が不可能である場合は、生成要求タスク情報を他のプロセッサ全てに放送機能により送信3する。

【0012】図2において、タスク情報を受信したレシーバ候補は、該タスク情報と自身のタスクスケジューリングの結果得られた負荷情報を基にタスクの処理代行の資格があるかどうかを判定51する。現在時刻からフレームタイム終了時刻までに既に他のタスクが割り当てられているため該タスクの処理を行う余裕がない場合は資格無しと判定され、そうでなければ資格有りとして判定される。判定の結果、有資格者であると判定した場合は、判定結果を他の全有資格者にマルチキャスト機能により送信52する。有資格者のプロセッサは、全有資格者の判定結果を基にして資格判定53を行い、レシーバを決定54する。レシーバに決定したプロセッサ自身が、決定結果をセンダに送信する。センダは、レシーバ決定結果を受信4し、レシーバが決定5していた場合はタスク割当要求をレシーバに対して実行する。また、資格判定5

3の結果が資格者がなしとなった場合は、時間に余裕があるとき55は有資格者の選定51から再実行し、時間に余裕がないとき55はレシーバ未決定であることをセンダに送信し、センダは該タスク生成要求をリジェクトする。

【0013】実施の形態2. 図3, 4はこの発明の実施の形態2を示す処理フロー図である。図3はあるプロセッサにタスク生成要求が生じた場合の処理フロー図、図4はセンダにレシーバ候補として選定され、該タスクに関する情報を送信されたプロセッサの処理フロー図である。図3において、あるプロセッサにおいてタスク生成要求が生じた場合、該プロセッサはタスクスケジューリングの結果得られるフレームタイム終了までのタスク割当のタイムスケジュールやメモリ使用状況等の負荷情報と、該タスクの所要メモリ量や所要処理時間等に関するタスク情報を基に該タスクの実行可否判定1を行う。現在時刻からフレームタイム終了時刻までの時間より該タスクの所要処理時間の方が長かったり、現在時刻からフレームタイム終了時刻までに既に他のタスクが割り当てられているため該タスクの処理を行う余裕がない場合は実行不可能と判定され、そうでなければ実行可能と判定とされる。実行可能と判定された場合には該プロセッサにおいてタスク生成2を行い、実行を開始する。実行が不可能である場合は、生成要求タスク情報を他のプロセッサ全てに放送機能により送信3する。

【0014】図4(a)において、タスク情報を受信したレシーバ候補は、該タスク情報と自身のタスクスケジューリングの結果得られた負荷情報を基にタスクの処理代行の資格があるかどうかを判定51する。現在時刻からフレームタイム終了時刻までに既に他のタスクが割り当てられているため該タスクの処理を行う余裕がない場合は資格無しと判定され、そうでなければ資格有りと判定される。判定の結果、有資格者であると判定した場合は、判定結果を他の全有資格者にマルチキャスト機能により送信52する。有資格者のプロセッサは、全有資格者の判定結果を基にして資格判定53を行い、レシーバを決定54する。レシーバに決定したプロセッサ自身が、決定結果をセンダに送信する。センダは、レシーバ決定結果を受信4し、レシーバが決定5していた場合はタスク割当要求をレシーバに対して実行する。図4

(b)において、タスク割当要求を受信したレシーバは、該タスク生成の実行が可能であるか実行可否判定56を行い、実行可能である場合はタスク生成57を行い、実行を開始する。判定の結果、実行不可能である場合は、フレームタイム終了までにタスクの処理や割当要求を行う時間的余裕があるとき58は再度有資格者の中からレシーバを決定59してタスク生成を行い、センダにアクセプト報告を送信60し、時間に余裕がないときはセンダにリジェクト報告61を送信する。図3において、センダはタスク割当要求を行った後、レシーバから

の応答を待ち7、アクセプト信号を受信したときは動的負荷分散を終了し、リジェクト信号を受信したときは該タスク生成要素をリジェクトする。また、図4(a)において、資格判定53の結果が資格者がなしとなった場合は、時間に余裕があるとき55は有資格者の選定51から再実行し、時間に余裕がないとき55はレシーバ未決定であることをセンダに送信し、センダは該タスク生成要求をリジェクトする。

【0015】実施の形態3. 図3, 5はこの発明の実施の形態3を示す処理フロー図である。図3はあるプロセッサにタスク生成要求が生じた場合の処理フロー図、図5はセンダにレシーバ候補として選定され、該タスクに関する情報を送信されたプロセッサの処理フロー図である。図3において、あるプロセッサにおいてタスク生成要求が生じた場合、該プロセッサはタスクスケジューリングの結果得られるフレームタイム終了までのタスク割当のタイムスケジュールやメモリ使用状況等の負荷情報と、該タスクの所要メモリ量や所要処理時間等に関するタスク情報を基に該タスクの実行可否判定1を行う。現在時刻からフレームタイム終了時刻までの時間より該タスクの所要処理時間の方が長かったり、現在時刻からフレームタイム終了時刻までに既に他のタスクが割り当てられているため該タスクの処理を行う余裕がない場合は実行不可能と判定され、そうでなければ実行可能と判定とされる。実行可能と判定された場合には該プロセッサにおいてタスク生成2を行い、実行を開始する。実行が不可能である場合は、生成要求タスク情報を他のプロセッサ全てに放送機能により送信3する。

【0016】図5(a)において、タスク情報を受信したレシーバ候補は、該タスク情報と自身のタスクスケジューリングの結果得られた負荷情報を基にタスクの処理代行の資格があるかどうかを判定51する。現在時刻からフレームタイム終了時刻までに既に他のタスクが割り当てられているため該タスクの処理を行う余裕がない場合は資格無しと判定され、そうでなければ資格有りと判定される。有資格者であると判定した場合は、タスク生成・実行に必要なリソースを確保するため予約62を行い、判定結果を他の全有資格者にマルチキャスト機能により送信52する。有資格者のプロセッサは、全有資格者の判定結果を基にして資格判定53を行い、レシーバを決定54する。レシーバに決定したプロセッサ自身が、決定結果をセンダに送信する。図3において、センダはレシーバ決定結果を受信4し、レシーバが決定5していた場合はタスク割当要求をレシーバに対して実行する。図5(b)において、タスク割当要求を受信したレシーバは、該タスク生成の実行が可能であるか実行可否判定56を行い、実行可能である場合はタスク生成57を行い、実行を開始する。判定の結果、実行不可能である場合は、フレームタイム終了までにタスクの処理や割当要求を行う時間的余裕があるとき58は再度有資格者

の中からレシーバを決定59してタスク生成を行い、センダにアクセプト報告を送信60し、時間に余裕がないときはセンダにリジェクト報告61を送信する。図3において、センダはタスク割当要求を行った後、レシーバからの応答を待ち7、アクセプト信号を受信したときは動的負荷分散を終了し、リジェクト信号を受信したときは該タスク生成要素をリジェクトする。また、図5

(a)において、資格判定53の結果が資格者がなしとなった場合は、時間に余裕があるとき55は有資格者の選定51から再実行し、時間に余裕がないとき55はレシーバ未決定であることをセンダに送信し、センダは該タスク生成要求をリジェクトする。

【0017】実施の形態4. 図3, 6はこの発明の実施の形態4を示す処理フロー図である。図3はあるプロセッサにタスク生成要求が生じた場合の処理フロー図、図6はセンダにレシーバ候補として選定され、該タスクに関する情報を送信されたプロセッサの処理フロー図である。図3において、あるプロセッサにおいてタスク生成要求が生じた場合、該プロセッサはタスクスケジューリングの結果得られるフレームタイム終了までのタスク割当のタイムスケジュールやメモリ使用状況等の負荷情報と、該タスクの所要メモリ量や所要処理時間等に関するタスク情報を基に該タスクの実行可否判定1を行う。現在時刻からフレームタイム終了時刻までの時間より該タスクの所要処理時間の方が長かったり、現在時刻からフレームタイム終了時刻までに既に他のタスクが割り当てられているため該タスクの処理を行う余裕がない場合は実行不可能と判定され、そうでなければ実行可能と判定とされる。実行可能と判定された場合には該プロセッサにおいてタスク生成2を行い、実行を開始する。実行が不可能である場合は、生成要求タスク情報を他のプロセッサ全てに放送機能により送信3する。

【0018】図6(a)において、タスク情報を受信したレシーバ候補は、該タスク情報と自身のタスクスケジューリングの結果得られた負荷情報を基にタスクの処理代行の資格があるかどうかを判定51する。現在時刻からフレームタイム終了時刻までに既に他のタスクが割り当てられているため該タスクの処理を行う余裕がない場合は資格無しと判定され、そうでなければ資格有りと判定される。有資格者であると判定した場合は、タスク生成・実行に必要なリソースを確保するため予約62を行い、判定結果を他の全有資格者にマルチキャスト機能により送信52する。有資格者のプロセッサは、全有資格者の判定結果を基にして資格判定53を行い、レシーバを決定54する。レシーバに決定したプロセッサ自身が、決定結果をセンダに送信する。図3において、センダはレシーバ決定結果を受信4し、レシーバが決定5していた場合はタスク割当要求をレシーバに対して実行する。図6(b)において、タスク割当要求を受信したレシーバは、該タスク生成の実行が可能であるか実行可否

判定56を行い、実行可能である場合はレシーバ以外の有資格者はリソースの予約解除63を行い不必要にリソースを消費することを回避する。レシーバはタスク生成57を行い、実行を開始する。判定の結果、実行不可能である場合は、フレームタイム終了までにタスクの処理や割当要求を行う時間的余裕があるとき58は再度有資格者の中からレシーバを決定59してタスク生成57を行い、レシーバ以外の有資格者はリソースの予約解除63を行う。レシーバはセンダにアクセプト報告を送信60し、時間に余裕がないときはセンダにリジェクト報告61を送信する。図3において、センダはタスク割当要求を行った後、レシーバからの応答を待ち7、アクセプト信号を受信したときは動的負荷分散を終了し、リジェクト信号を受信したときは該タスク生成要素をリジェクトする。また、図5(a)において、資格判定53の結果が資格者がなしとなった場合は、時間に余裕があるとき55は有資格者の選定51から再実行し、時間に余裕がないとき55はレシーバ未決定であることをセンダに送信し、センダは該タスク生成要求をリジェクトする。

【0019】実施の形態5. 図3, 7, 8はこの発明の実施の形態5を示す処理フロー図である。図3はあるプロセッサにタスク生成要求が生じた場合の処理フロー図、図4及び図5はセンダにレシーバ候補として選定され、該タスクに関する情報を送信されたプロセッサの処理フロー図である。図3において、あるプロセッサにおいてタスク生成要求が生じた場合、該プロセッサはタスクスケジューリングの結果得られるフレームタイム終了までのタスク割当のタイムスケジュールやメモリ使用状況等の負荷情報と、該タスクの所要メモリ量や所要処理時間等に関するタスク情報を基に該タスクの実行可否判定1を行う。現在時刻からフレームタイム終了時刻までの時間より該タスクの所要処理時間の方が長かったり、現在時刻からフレームタイム終了時刻までに既に他のタスクが割り当てられているため該タスクの処理を行う余裕がない場合は実行不可能と判定され、そうでなければ実行可能と判定とされる。実行可能と判定された場合には該プロセッサにおいてタスク生成2を行い、実行を開始する。実行が不可能である場合は、生成要求タスク情報を他のプロセッサ全てに放送機能により送信3する。

【0020】図7において、タスク情報を受信したレシーバ候補は、該タスク情報と自身のタスクスケジューリングの結果得られた負荷情報を基にタスクの処理代行の資格があるかどうかを判定51する。現在時刻からフレームタイム終了時刻までに既に他のタスクが割り当てられているため該タスクの処理を行う余裕がない場合は資格無しと判定され、そうでなければ資格有りと判定される。判定の結果、有資格者であると判定した場合は、判定結果を他の全有資格者にマルチキャスト機能により送信52する。有資格者のプロセッサは、全有資格者の判定結果を基にして資格判定53を行い、レシーバを決定

54する。レシーバに決定したプロセッサ自身が、決定結果をセンダに送信する。センダはレシーバ決定結果を受信4し、レシーバが決定5していた場合はタスク割当要求をレシーバに対して実行する。図8において、タスク割当要求を受信したレシーバは、該タスク生成の実行が可能であるか実行可否判定56を行い、実行可能である場合はタスク生成57を行い、実行を開始する。判定の結果、実行不可能である場合は、フレームタイム終了までにタスクの処理や割当要求を行う時間的余裕があるとき58は再度有資格者の選定51、判定結果のマルチキャスト52を行い資格判定53を行い、レシーバを決定59してタスク生成57を行い、センダにアクセプト報告を送信60し、時間に余裕がないときはセンダにリジェクト報告61を送信する。図3において、センダはタスク割当要求を行った後、レシーバからの応答を待ち7、アクセプト信号を受信したときは動的負荷分散を終了し、リジェクト信号を受信したときは該タスク生成要素をリジェクトする。また、図7において、資格判定53の結果が資格者がなしとなった場合は、時間に余裕があるとき55は有資格者の選定51から再実行し、時間に余裕がないとき55はレシーバ未決定であることをセンダに送信し、センダは該タスク生成要求をリジェクトする。

#### 【0021】

【発明の効果】以上のように本発明は、各プロセッサが定められたフレームタイム内に割り当てられたタスクを処理しなければならないようなリアルタイムマルチプロセッサシステムにおいて、システム内のあるプロセッサで新規生成要求タスクが発生した場合に、そのプロセッサ内で要求タスクを処理可能であるかを先に判定し、処理不可能であると判明したときに初めて他のプロセッサにタスク割当を依頼すべく動的負荷分散を行うことにより、不必要にプロセッサの負荷量を増加することを防ぎ、処理効率を向上することが可能となる。また、新規生成要求タスクが自プロセッサで処理不可能と判定され、他プロセッサへ処理代行を依頼する場合、レシーバ

を決定する際に各プロセッサがレシーバとしての資格判定を各自で行うことにより、負荷を軽減すべく動的負荷分散を行おうとするセンダが、動的負荷分散処理のために負荷を高めてしまうことを回避することが可能となる。

【0022】本発明によれば、有資格者となったプロセッサが予めリソースの予約を行うことにより、レシーバに決定しタスク生成・実行要求を受けたときに、円滑に処理を実行することが可能となる。

【0023】本発明によれば、リソースの予約を行ったプロセッサが、レシーバに決定しなかった場合において、リソースの予約解除を行うことにより、不必要にリソースを消費することを回避することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による動的負荷分散方法の実施の形態1のセンダの処理を示すフロー図である。

【図2】 本発明による動的負荷分散方法の実施の形態1のレシーバ候補の処理を示すフロー図である。

【図3】 本発明による動的負荷分散方法の実施の形態2、3、4、5のセンダの処理を示すフロー図である。

【図4】 本発明による動的負荷分散方法の実施の形態2のレシーバ候補の処理を示すフロー図である。

【図5】 本発明による動的負荷分散方法の実施の形態3のレシーバ候補の処理を示すフロー図である。

【図6】 本発明による動的負荷分散方法の実施の形態4のレシーバ候補の処理を示すフロー図である。

【図7】 本発明による動的負荷分散方法の実施の形態5のレシーバ候補の処理を示すフロー図である。

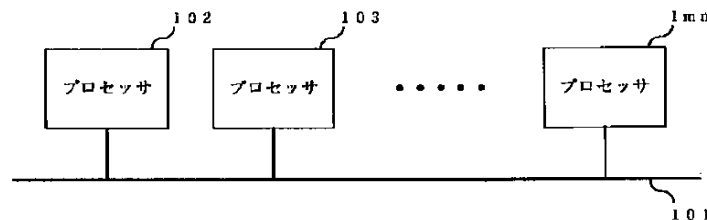
【図8】 本発明による動的負荷分散方法の実施の形態5のレシーバ候補の処理を示すフロー図である。

【図9】 従来の装置及び本発明にかかる並列計算機装置のネットワークを示す概略図である。

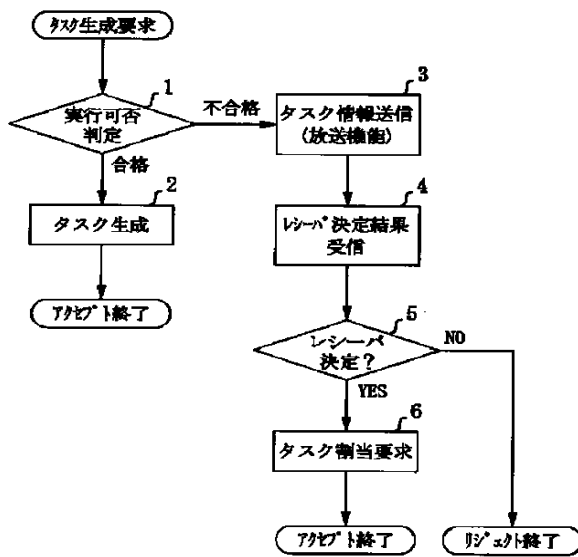
#### 【符号の説明】

101 ネットワーク、102 プロセッサ、103 プロセッサ、1mn プロセッサ。

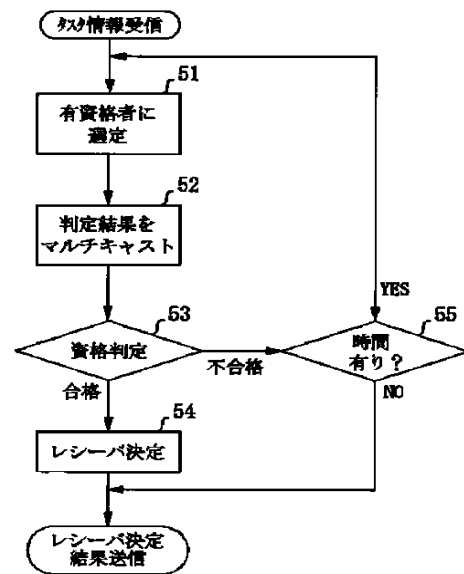
【図9】



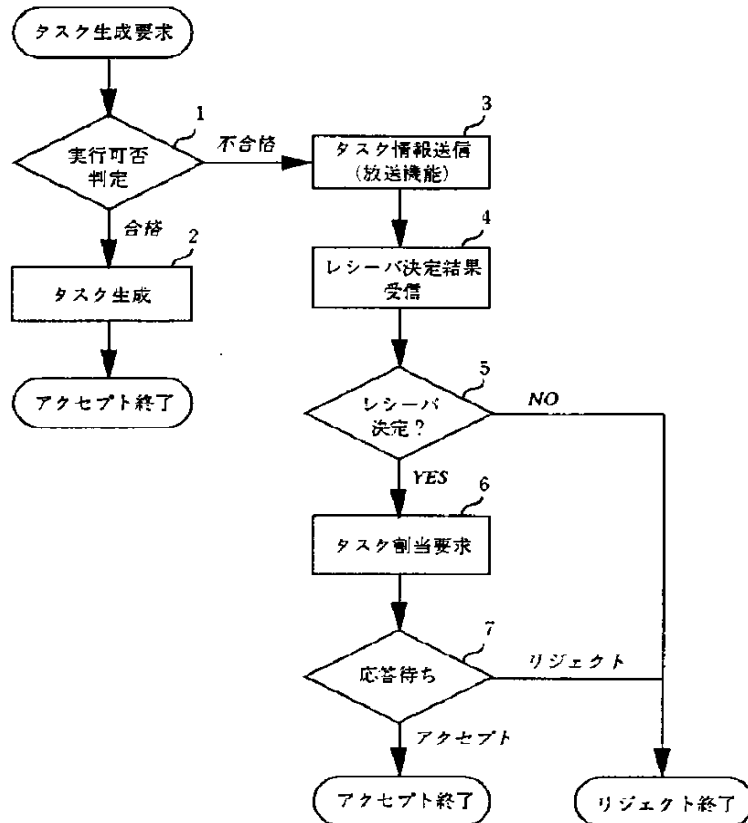
【図1】



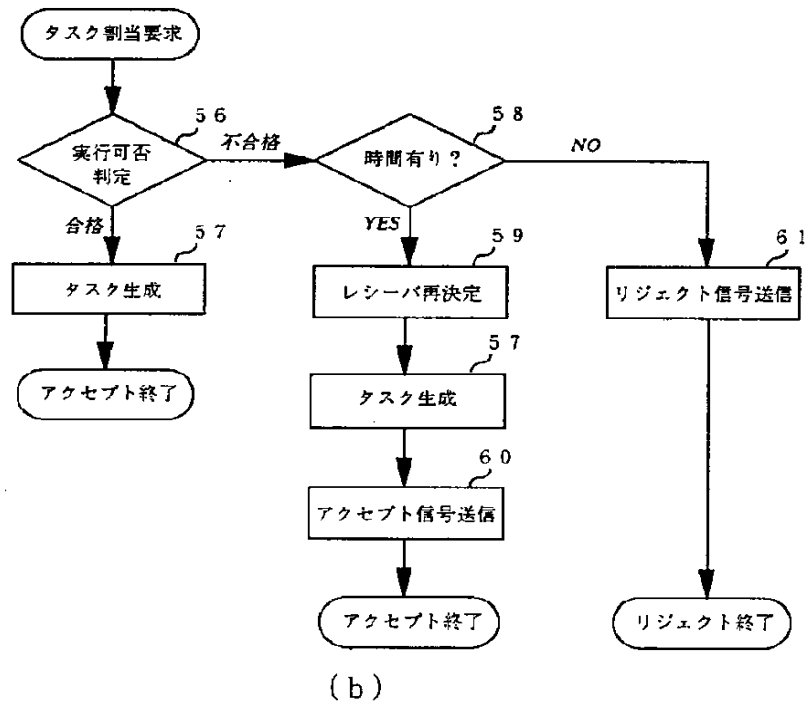
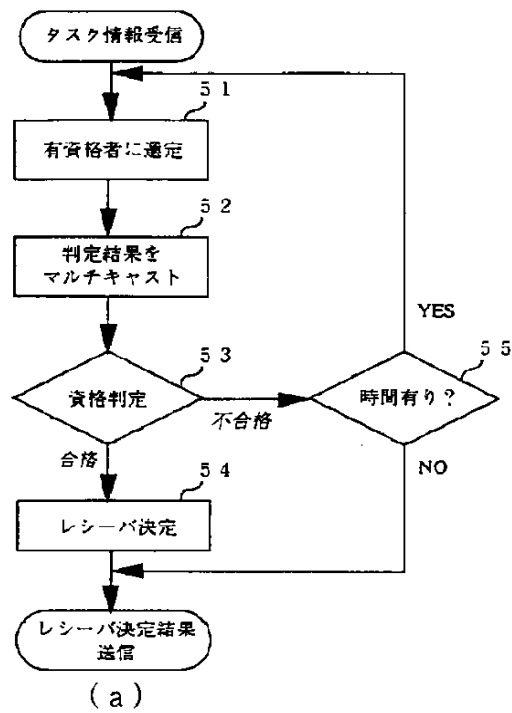
【図2】



【図3】

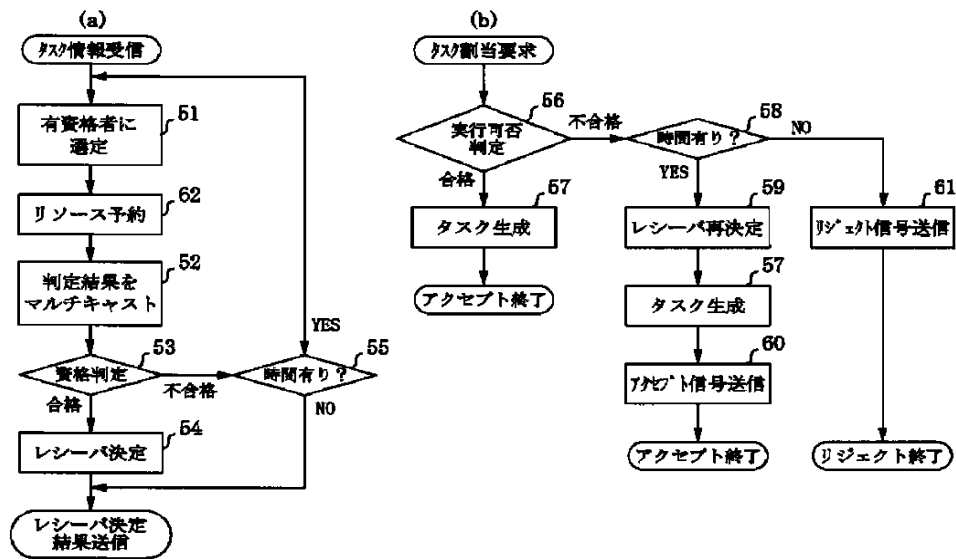


【図4】

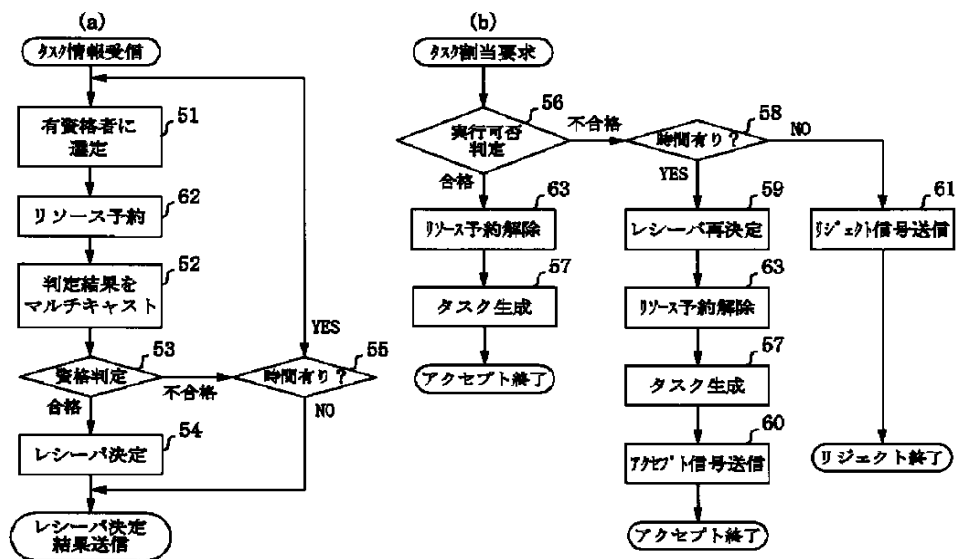




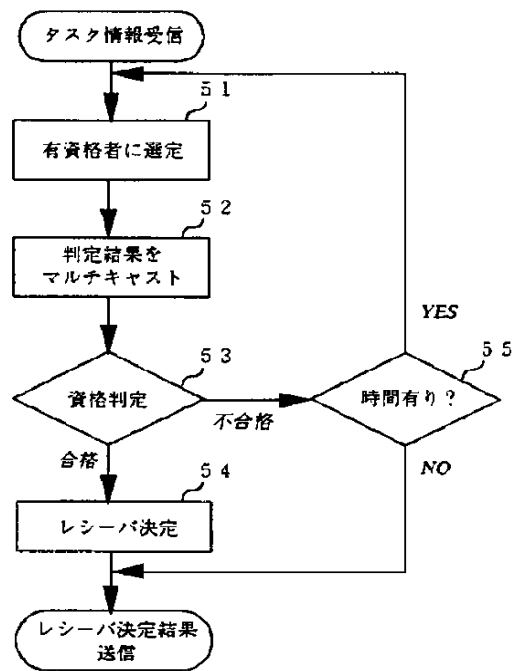
【図5】



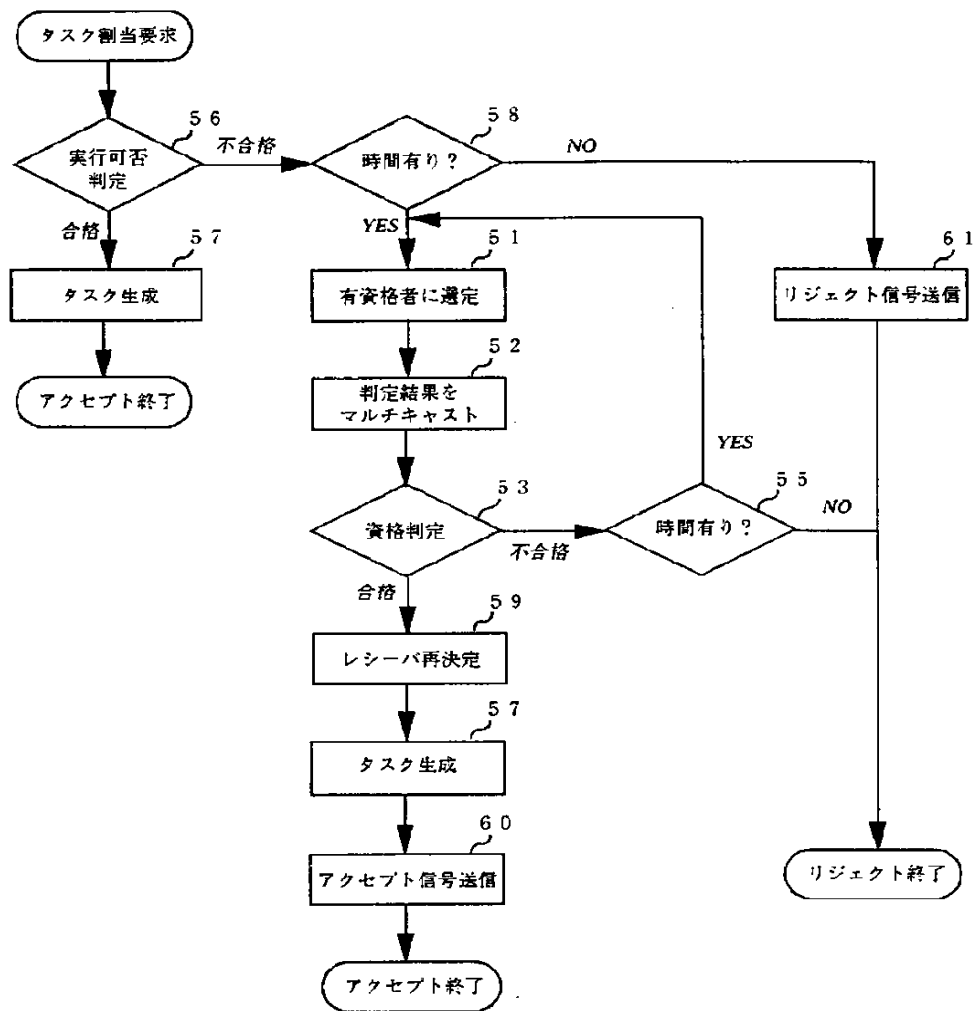
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 山崎 弘巳  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 吉岡 英明  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 高野 博行  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 花澤 徹  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 ▲高▼橋 正人  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内